Aus der chirurgischen Universitätsklinik zu Marburg a. d. L.
(Direktor: Prof. Dr. R. Klapp).

Beitrag zur Divertikelbildung am Processus vermiformis.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
in der
Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe
einer
Hohen Medizinischen Fakultät
der Philipps-Universität zu Marburg a. d. Lahn
vorgelegt von

Maximilian, Freiherr Hofer v. Lobenstein
aus Karlsruhe i. B.

Marburg a. d. L.
R. Friedrich's Universitäts-Buchdruckerei (Inhaber Karl Gleiser).
1928.

Von der medizinischen Fakultät als Dissertation angenommen
am 22. Mai 1928.

Referent: Herr Prof. Klapp.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

In der Marburger chirurgischen Universitäts-Klinik ist im vergangenen Jahr bei einer Appendektomie ein Appendixpräparat gewonnen worden, das schon makroskopisch erkennen ließ, dass es sich um eine Missbildung handelte. In der Literatur sind Missbildungen des Proc. vermiformis verhältnismäßig selten, insbesondere die Divertikelbildung der Appendix. Der Fall gab Anlass, die Literatur der Divertikelbildung zu untersuchen und eine Zusammenstellung der bisher veröffentlichten Fälle zu geben.

Zunächst folgt die Krankengeschichte und der makroskopische wie mikroskopische Befund des Marburger Falles.

Anamnese: Pat. A. Sch., 37 Jahre alt. Pat. erkrankte am Tage vor der Aufnahme plötzlich mit unklaren Leibschmerzen, ohne daß zuerst ein objektiver Befund zu erheben gewesen wäre. Am Aufnahmetage trat aber eine Druckempfindlichkeit in der rechten Unterbauchseite ein, ohne jede Bauchdeckenspannung. Pat. wird vom Arzt wegen Verdacht auf Appendicitis in die Klinik überwiesen.

Befund: Große, kräftige Frau. Unter dem rechten Rippenbogen verläuft eine feste Narbe von einer Gallensteinoperation herrührend. Abdomen ist weich. Es besteht aber deutliche Druckempfindlichkeit und Muskelabwehr beim Eindrücken zwischen Spina iliaca a. s. und Nabel rechts. Kein Fieber.

Sofortige Operation (Prof. Läwen) in Aethernarkose: Pararektalschnitt rechts. Der Wurmfortsatz ist auf Zeigefingerdicke angeschwollen. Er ist etwa fingerlang. An seinem peripheren Ende sitzen inmitten geröteter und verdickter Serosa mehrere etwa stecknadel- bis erbsengroße, kolbige Ausstülpungen. Der Wurmfortsatz wird nach Durchtrennung am Mesenteriolum an der Basis abgequetscht, abgebunden, abgetragen, der Stumpf durch Tabaksbeutelnaht versenkt und mehrfach übernäht. Schluß der Bauchwunde in Schichten. Einlegen von 2 Glasdrains.

Das Präparat ergibt nun, daß auch noch mehrere Ausstülpungen in das Mesenteriolum hineinragen. Bei Druck auf die Appendix stülpen sich diese Gebilde noch deutlicher hervor. Der eröffnete Wurmfortsatz zeigt zunächst eine fast vollkommene Atresie an seinem basalen Teile. Das Lumen der Appendix ist durch einige vorspringende Leisten in mehrere Kammern geteilt, die jedoch miteinander kommunizieren. An der Spitze der Appendix war eine beginnende Empyembildung. Der Inhalt der einzelnen Kammern bestand aus einer beträchtlichen Schleimmasse, von der man beim Aufschneiden den Eindruck hatte, daß sie unter erhöhtem Druck gestanden haben mußte.

Der histologische Befund ergab:

1. Längsschnitt durch ein 2 cm langes Stück der Appendixwand aus dem distalen Drittel, an der dem Mesenteriolum gegenüberliegenden Seite. Makroskopisch ist an diesem Stück kein Divertikel zu erkennen. Die Durchsicht dieser Schnitte, die teilweise mit Haematoxylin, Eosin und teilweise nach van Gieson gefärbt worden waren, hat zusammenfassend folgenden Befund ergeben:

Das Cylinderepithel der Mukosa ist nur streckenweise erhalten, abgeflacht und normal angeordnet. Im Mukosastreifen sind nur einzelne Drüsenschläuche erkennbar, die sich ohne besondere Verzweigung flach in die Submukosa einsenken. Die Submukosa ist aufgelockert und von lockeren Rundzelleninfiltrationen durchsetzt, die zahlreiche Plasmazellen und eosinophile Zellen enthalten. Die Gefäße, in deren Umgebung die Infiltrationen dichter werden, sind auffallend weit und ihre Wandung ist stellenweise verdickt. In einzelnen sieht man eine starke Proliferation der Intima. Das Bindegewebe der Submukosa ist vermehrt. Die Muscularis mucosae ist aufgesplittert und nur streckenweise zu erkennen (van Gieson-Färbung). Man sieht hyaline, narbige Züge von der Submukosa aus in die Ringmuskulatur vordringen, welche die Struktur vor allem die Grenzschicht der inneren Muskulatur weitgehend verwischen. Die Infiltration ist hier wieder lockerer und vor allem perivasculär vorhanden. Die Längsmuskulatur ist relativ am besten erhalten, jedoch sieht man auch hier infiltrierende Zellen und narbige Züge, die durch ihre schlechte Farbenaffinität und Kernarmut auffallen. Subserös liegen dünnwandige, weite, starkgefüllte Gefäße in großer Anzahl, die von ganz dichten rundzelligen Infiltraten umgeben sind. Diese Infiltrate breiten sich flächenhaft und streifig unter der peritonealen Schicht aus. Auffallend ist, daß die Dicke der Muskulatur in den Längsschnitten keineswegs gleich ist. Man

sieht schon makroskopisch am gefärbten Präparat, daß die Muskulatur in einem kleineren, etwa 1 mm weiten Bezirk schmaler wird. Mikroskopisch ist an dieser Stelle zu erkennen, daß die Ringmuskulatur ganz erheblich verschmälert ist, während auch hier wieder die Längsmuskulatur relativ noch am besten erhalten ist. Die Submukosa ist verbreitert und folgt der Eindellung in die Muskulatur und füllt die Konkavität aus. In der Submukosa selbst liegt ein besonders starrwandiges Gefäß mit beginnender Arteriitis obliterans. Die Narbenbildung ist hier nicht stärker als in den Partien mit unverschmälerter Muskulatur. Eine besondere Anhäufung oder abnorme Verlaufsrichtung und Anordnung der Gefäße ist nicht zu erkennen. Das lymphatische Gewebe ist nirgends mehr zu erkennen, an seiner Stelle liegt Granulationsgewebe, das fast vollkommen vernarbt ist.

2. Längsschnitt durch ein 3 cm langes Stück der Appendixwand aus dem basalen Drittel an der mesenterialen Seite. Makroskopisch war an diesem Stück kein Divertikel sichtbar. Die Durchsicht dieser Präparate, die teilweise mit Haematoxilin-Eosin und teilweise nach van Gieson gefärbt waren, hat folgenden Befund ergeben:

Im proximalen Drittel ist die Schleimhaut zum größten Teil in voller Breite gut strukturiert erhalten. Dagegen haben die äußeren Schichten sehr gelitten. Die Submukosa ist verbreitert. Man sieht hier eine weitgehende Hyalose des Bindegewebes. Zwischen diesen kernarmen, matt rosa gefärbten Zügen liegen Inseln relativ jungen Granulationsgewebes mit auffallend vielen Gefäßchen. Die Ringmuskulatur ist normal breit, aufgelockert, narbig durchsetzt und zeigt wie die Längsmuskulatur nur ältere entzündliche Veränderungen. Dichtere entzündlich zellige Infiltrate sind nur in der Subserosa. Beginnende Divertikelbildung oder auch nur eine Unterbrechung der Muskulatur ist in dem hochgradig chronisch veränderten Gewebe, das außerdem weitgehend Regenerationen aufweist, nicht zu erkennen.

3. Längsschnitt durch ein 2,5 cm langes Stück der Appendixwand aus der Mitte an der dem Mesenteriolum gegenüberliegenden Seite. Makroskopisch war ein kleines, fast erbsengroßes Divertikel zu sehen. Der Schnitt wurde durch die Mitte des Divertikels gelegt. Färbung wie 1.

Der Schnitt enthält ein vollkommen ausgebildetes Divertikel, dessen Basis etwa 2,5 mm breit und dessen größter Durchmesser etwa 5 mm ist. Die Ausstülpung erfolgt durch eine Lücke in der Muskulatur. Die Ring- und Längsmuskulatur sind unterbrochen

und ihr konisches Ende wird von der Submukosa umfaßt, die zusammen mit bindegewebigen Zügen der Subserosa und dem Peritoneum die Divertikelwand bilden. Die Schleimhaut ist nirgends erhalten, dagegen sieht man im Lumen des Divertikels Schleim, der von Plasma und eosinephilen Zellen wie polymorphkernigen Leucocyten durchsetzt ist. Die Wand des Divertikels ist sehr dünn und besteht aus bindegewebigen Fasern und einzelnen schmalen, spärlichen Muskelzügen, die wohl Reste der Muscularis mucosae darstellen. Die eitrige Infiltration in der Subserosa und Submukosa ist am Fuße des Divertikels auffällig stark. Die Gefäßanordnung in der Umgebung des Divertikels, an dessen Wand, bietet nichts Anormales. 3 mm neben dem eben besprochenen Divertikel ist die Muskulatur in derselben Art unterbrochen, doch liegt hier an der Stelle des Divertikels ein gut hirsekorngroßes Knötchen, das durchaus einer Ausstülpung entspricht. Das Knötchen ist vollständig durch gefäßreiches, fibroadipöses Gewebe ausgefüllt, das wie die Submukosa hyaline kernarme Partien aufweist.

4. Bei einem etwa in der Mitte der Appendix entnommenen Präparat, das makroskopisch kein Divertikel erkennen ließ, sieht man aber eine ungefähr 3 mm weit ins Lumen vorspringende Leiste. Die Wandstruktur der Appendix entspricht auch hier dem Schnitt 1, d. h. die Muskulatur ist ungleich dick, die Wand im ganzen verdünnt, die innere Grenze verläuft fast wellenartig und ist infolge der in sie einwuchernden narbigen Züge aus der Submukosa unscharf. Aus der Submukosa erhebt sich die Leiste; sie besteht aus narbigem, lockerem Bindegewebe. An ihrem Abgang ist in die Submukosa spärliches Fettgewebe eingelagert, das vor allem perivasculär entwickelt ist. Die Gefäße sind dickwandig, ihr Lumen aber ist weit. Das Cylinderepithel bezieht kontinuierlich die Leiste. Unter dem Epithel liegen lockere Infiltrationen, die vorwiegend wieder aus Plasma und eosinephilen Zellen bestehen. Das zentral liegende Fettgewebe dringt bis fast zur Spitze des Septums vor.

5. Schnitt durch ein Stück der Appendixwand im Bereich mehrerer nebeneinanderliegenden in das Mesenteriolum hineinragenden Divertikels. Auch hier sieht man wie an der Wand gegenüber des Mesenterialansatzes regelrechte Lücken in der Längs- und Ringmuskulatur, deren Weite der Basis des Divertikels entspricht. Die Wand der Divertikel wird durch die Submukosa gebildet, die jedoch keine schärfere äußere Begrenzung besitzt, sondern in dem narbigen Fettgewebe des Mesenteriolums sich verliert. Die Divertikel folgen, soweit man das normale Gewebe

erkennen kann, nicht den Wegen, die als Durchtrittsstellen für die Gefäße dienen.

Bevor ein Urteil über die aetiologischen Momente dieser Divertikelbildungen gefällt wird und die Frage gelöst wird, ob es sich um eine kongenitale oder um eine erworbene Veränderung der Appendix handelt, ist es notwendig, die bisher in der Literatur bekannten Fälle heranzuziehen. Zunächst folgt die Besprechung der erworbenen Wurmfortsatzdivertikel.

Erworbene Wurmfortsatzdivertikel.

Die Entstehungsweise der erworbenen Divertikel an der Appendix ist von verschiedenartigen aetiologischen Momenten abhängig. Am häufigsten kommt nach v. Brunn die schwere Schädigung der Muscularis des Wurmfortsatzes bei seiner Entzündung in Frage. Im Stadium der Appendicitis acuta zeigt sie eine starke, kleinzellige Infiltration, welche die Muskelfasern auseinanderdrängt und teilweise zur Atrophie bringt oder auch vollkommen vernichtet. Vielfach treten umschriebene Entzündungsherde auf, die nach der Submukosa und nach der Serosa durchbrechen können und so zu einer Perforation neigen. Ist eine Perforation eingetreten, so geht diese mit einem Substanzverlust der Mukosa einher und es entsteht eine Lücke. Die Regeneration der Wandschichten ist nach der Heilung einer Perforation sehr verschiedenartig und richtet sich je nach dem beteiligten Gewebe. Die bindegewebigen Anteile die Submukosa und die Subserosa vereinigen sich wieder vollständig. Die Serosa wird durch Adhaesionen ersetzt. Die Mukosa erreicht nach ihrer Regeneration meist nicht mehr den hohen Grad der Differenzierung einer normalen Mukosa. An Stelle des Cylinderepithels und normal angeordneter Drüsenschläuche findet man oft nur eine niedrige Epithelschicht und entweder keine, oder nur unregelmäßig gelagerte Drüsenschläuche. Am schlechtesten gestaltet sich die Regeneration in der Muskularis, da das

spezifische Muskelgewebe zur Deckung des Defekts ausbleibt und die Verbindung der beiden Enden des Muskelrings durch eine bindegewebige Narbe hergestellt wird. Es kann dann zu einer Divertikelbildung kommen und zwar zu sogenannten falschen Divertikeln, deren äußere Begrenzung vom Narbengewebe gebildet wird, während die Innenfläche von Schleimhaut ausgekleidet ist.

Nach v. Brunn handelt es sich also hier um einen Folgezustand einer akuten Entzündung mit eigenartigem Heilungsvorgang. v. Brunn veröffentlichte 8 Fälle von erworbenem Wurmfortsatzdivertikel, die im Sinne einer entzündlichen Genese sprechen und Aufschluß geben über Anfangsstadien in der Entwicklung dieser Divertikeln. Da es sich bei seinen Fällen im Allgemeinen um gleiche oder ähnliche Verhältnisse handelt, möchte ich mich nur auf die Wiedergabe eines besonders markanten Befundes beschränken. Das Präparat ergab Folgendes:

Die Appendix ist an der Basis bleistiftdick, schwillt dann unregelmäßig an und läuft in eine dünne, gegen den übrigen Proc. vermiformis scharf abgesetzte Spitze aus. Ein mikroskopischer Durchschnitt durch diese Spitze zeigt, daß dieselbe ein Divertikel darstellt, dessen Wandschichten aus subserösem und submukösem Bindegewebe und aus einer sehr dünnen, gedehnten Mukosa bestehen, die nur sehr wenige, kleine Drüsenschläuche und nur wenig lymphadenoides Gewebe besitzt. In der Wand des Divertikels fehlt die Muskularis, erst wo der Wurmfortsatz anfängt dicker zu werden, gesellen sich Muskelschichten hinzu. Die Schleimhaut des Divertikels besteht größtenteils nur aus einschichtigem Epithel, erst am Uebergang in den ursprünglichen Schleimhautkanal treten einige niedrige Drüsenschläuche auf. Außerdem findet sich am Mesenterialansatz ein zweites, größeres Divertikel, das in breiter Verbindung mit dem Lumen der Appendix steht. Die Mukosa fehlt innerhalb der Ausstülpung fast ganz. Hie und da begegnet man einigen Drüsenschläuchen.

Der größte Teil der Innenfläche des Divertikels stellt ein großes Ulcus dar, dessen Grund von infiltriertem Bindegewebe gebildet wird. Der Muskularis fehlt der Wandung, sie ist aber in der Nachbarschaft dieses Divertikels durchsetzt von Bindegewebszügen und zeigt stellenweise noch Herde von kleinzelligen Infiltrationen. Das Divertikel an der Spitze liegt auf der dem Mesenteriolum abgekehrten Seite, das größere Divertikel auf der Mesenterialseite.

Neben der Muskelveränderung, die unbedingt für eine entzündliche Natur der Divertikelentstehung spricht, beweist außerdem noch die Beschaffenheit der Schleimhaut nach v. Brunn die entzündliche Genese. Die Schleimhaut unterscheidet sich wesentlich von der des ursprünglichen Wurmfortsatzlumens, vor allem durch den Epithelbelag, der statt des normalen, cylindrischen Epithels, das sich zu regelmäßigen Drüsenschläuchen einsenkt, niedrige, kubische Zellen zeigt.

Neben akuten entzündlichen Prozessen können auch chronische entzündliche Prozesse Divertikelbildungen bedingen. So sah Oberndorfer z. B. in einem Falle von Tuberkulose der Appendix vom Lumen ausgehend eine in der Submukosa konzentrisch vom Innenraum verlaufende Lücke, die von Cylinderepithel ohne Drüsenbildung ausgebildet war. Zum Teil fehlte auch die Epitheldecke an den Stellen, die tuberkulöse Geschwüre zeigten. Oberndorfer ist nun der Ansicht, daß hier im Anschluß an eine tuberkulöse Gewebseinschmelzung in der Submukosa von ihrer Durchbruchstelle in die Mukosa nach Einhalten des Zerstörungsprozesses eine teilweise Epithelialisierung des Defekts von der Mukosa aus eingeleitet worden war. Dieser Befund zeigt nach Oberndorfer, daß diese Divertikel einer primären Gewebszerstörung ihre Entstehung verdanken.

Nach Krabbel kann zur Entstehung der falschen Divertikel in manchen Fällen ein kongenitales Moment in Betracht kommen, das in einer umschriebenen Wandschwäche oder

Nachgiebigkeit der Muskularis gegeben sein kann. Sein beschriebenes Präparat ergibt jedoch, daß es sich hier durch den mikroskopischen Befund um eine entzündliche Genese des Divertikels handelt. Sein Befund ist folgender:

Die Appendix prall gefüllt, die Spitze ist kolbig verdickt; die Serosa ist leicht injiziert. An der Spitze und nahe der Spitze an der konvexen Seite, befindet sich je ein etwa stecknadelkopfgroßes Höckerchen, das von glatter Serosa überzogen ist. Im Mesenteriolum, das nicht sehr fettreich ist, sind mehrere größere und kleinere rundliche Gebilde; die größeren erreichen Kirschkerngröße, die kleineren sind etwa erbsengroß, sie zeigen einzeln deutliche Fluktuation und werden zunächst als abszedierte Drüsen angesprochen. Die nähere Untersuchung ergibt aber, daß der flüssige Inhalt des Processus sich in diese rundlichen Gebilde verdrängen läßt. Es besteht zwischen dem Lumen der Appendix und diesen einzelnen kugeligen Gebilden, sowie auch unter diesen selbst, deutlich Kommunikation. Die Appendix und die Divertikel enthalten mehrere ccm trübseröser mit Fibrinflocken durchsetzte Flüssigkeit. Am proximalen Ende des Processus findet sich hochgradige Stenosierung durch entzündliche Verklebung der Schleimhaut. Ein kleines Stückchen das Appendix- und Divertikelwand enthält, ergab dann folgenden mikroskopischen Befund: Die Wand der Appendix ist regelmäßig aufgebaut. Die Schleimhaut hat zahlreiche regulär gebaute Drüsen mit hohen cylindrischem Epithel, das lymphatische Gewebe ist überall gut erhalten. Die Lymphfollikel sind meist vergrößert und konfluierend. Die Submukosa zeigt stellenweise zellige Infiltration. Die Muskulatur ist sehr gut entwickelt, läßt deutliche Schichtung an Ring und Längsmuskulatur erkennen und zeigt nur an einzelnen Stellen kleine Rundzellenherdchen im Anschluß an die Gefäße. Die Submukosa und Serosa bieten keine Besonderheiten. Der Übergang der Appendixschleimhaut in die Divertikelschleimhaut ist deutlich zu erkennen. Die

Schleimhaut ändert nur insofern ihren Charakter, als die Drüsen spärlicher werden; eine Abflachung des Epithels — Ersatz der hohen Cylinderzellen, der cubischen Zellen, wie es von anderen Untersuchern beschrieben wurde — läßt sich nicht konstatieren. Die Subkumosa ist diffus mit Rundzellen infiltriert. Es finden sich vor allem reichlich Plasmazellen. Eine Muskelschicht läßt sich in der Wand der Divertikeln an keiner Stelle nachweisen; am Abgang des Divertikels findet sich in der Muscularis der Appendix eine deutliche Narbe, die aus straffem, zellarmem Bindegewebe besteht. Eine Gefäßlücke im Sinne der Graserschen Emissarien ist am Abgangspunkt des Divertikels nicht nachweisbar. Submukosa und Serosa des Divertikels zeigen nichts Abnormes.

Wir finden bei diesem von Krabbel beschriebenen Fall wieder ähnliche Verhältnisse, wie sie schon v. Brunn beschrieben hat. Es handelt sich natürlich auch um den gleichen Entstehungsmodus.

Seelig macht wie die meisten Autoren für das Zustandekommen eines Divertikels neben den Graser'schen Emissarien und dem vorhandenen positiven Druck ebenfalls eine vorausgegangene Entzündung verantwortlich. Nach ihm bestimmt die Entzündung die Lokalisation des Divertikels.

In seinem Fall fand sich ein großes, ausgebildetes und ein kleines, augenscheinlich noch in Bildung begriffenes Divertikel. Die Serosa war glatt und nicht injiziert. 1 cm von der Spitze entfernt war ein Divertikel von 3 mm Durchmesser an der Basis und 4 mm Höhe. $2^1/_2$ cm vom Ende noch ein kleiner Knoten. Das mikroskopische Bild zeigte, daß es sich um eine Vorstülpung der Schleimhaut durch eine Lücke in der Muskulatur handelte. Dieses Divertikel saß nicht am Ansatz des Mesenteriolums, sondern ungefähr in der Mitte zwischen freiem konvexem Rand der Appendix und Ansatzstelle des Mesenteriolums. Im mikroskopischen Bilde zeigte sich fernerhin, daß die Muskulatur nicht plötzlich

aufhörte, sondern noch mit einigen feinen Fasern die Schleimhaut des Divertikels begleitete. In der Mukosa fand sich geringe Entwicklung des lymphadenoiden Gewebes. Der Epithelsaum bestand aus kubischen Zellen im Gegensatz zu den hohen Cylinderzellen der Appendixschleimhaut.

Gullota, der einen Fall von angeborenem echtem Divertikel veröffentlichte, auf das ich noch nachher zu sprechen kommen werde, äußert sich ebenfalls über die Genese der erworbenen Divertikel im Sinne einer Überdehnung oder einer Obliteration des Proc. vermiformis, ferner durch eine Entzündung mit Zerstörung der Appendixwand. Die Ausstülpung der Schleimhaut an weniger widerstandsfähigen Stellen, die den Gefäßfurchen entsprechen, bezeichnet er als physiologische Divertikel.

Grynfeltt und Chauvin geben fernerhin einen Beitrag zu der Auffassung, daß die erworbenen Divertikel als ein Folgezustand einer Entzündung aufzufassen sind. Ihr Präparat stammt von einem Patienten, der seit mehreren Jahren eine Reihe appendicitischer Anfälle durchgemacht hatte.

Nach Edel war ein Appendixdivertikel durch einen Narbenzug entstanden und zwar war die Narbe die Folge eines tuberkulösen Vorganges, wofür der Obduktionsbefund und die Anamnese sprach.

Mertens beschrieb einen Fall, der ebenfalls einer entzündlichen Entstehungsweise entspricht. Besonders interessant ist die eigentümliche und seltene Lokalisation des Divertikels an der Spitze des Proc. vermiformis. Diese Kuppe hat folgenden Bau:

Die kräftige Muskulatur endet 5 mm vor der Spitze mit einer ballenartigen Anhäufung von Muskelbündel. Durch diesen Muskelabschluß wird die Stelle markiert, wo die Appendixwand sich auf die Hälfte, zum Teil sogar auf ein Drittel reduziert. Die Schleimhaut folgt der Muskulatur und bildet infolgedessen an dieser Stelle eine Stufe, sodaß die

dünne Wand der Kuppe sich scharf absetzt, in die letztere hinein erstreckt sich von beiden Seiten her schmale Muskelstreifen. Sie setzen sich eine Strecke weit in die Kuppenwand fort, um allmählich oder scharf abgeschnitten aufzuhören, daß $^1/_3$ der Kuppe von Muskulatur freibleibt. Die Lücke ist ausgefüllt von Mukosa, Submukosa und Serosa. Die Schleimhaut kleidet die Kuppe aus, ist kernreich, hochgradig atrophisch, arm an sonst wohl erhaltenen Krypten. Die Muskularis mucosae ist nur mit Mühe an wenigen Stellen zu erkennen. Die ganze Kuppenwand ist in wechselnder Stärke infiltriert mit ein- und mehrkernigen Rundzellen. Gefäße lassen sich an der einen Seite der Kuppe durch die ganze Wand dicht an dem Muskelabschluß vorbeiziehend nachweisen.

Schweizer beschrieb ein Appendixpräparat, das Divertikel aufwies und folgende Veränderungen zeigte: Absolute Stenose im coecalen Teil, hochgradiger Hydrops bezw. Empyem des peripheren Teiles. Alte Bindegewebsnarbe der Muscularis an der Konvexität. Die Mukosa begleitet die Divertikelwand nur auf einer kurzen Strecke, um dann allmählich aufzuhören. Der Epithelsaum wird platter, die Drüsen verschwinden. Schließlich bleibt nur die zellreiche Submukosa; die Muscularis fehlte ganz.

Diese Veränderungen zeigen wieder deutlich die Entstehung auf entzündlicher Basis, von der auch Schweizer selbst fest überzeugt ist. Bei einem Divertikel des gleichen Präparats handelte es sich außerdem noch um eine Ausbuchtung der Mukosa durch eine Lücke der Muscularis zwischen die Platten des Mesenteriums. Schweizer steht außerdem auf dem Standpunkt, daß solche Bildungen durch Erschlaffung des perivasculären Bindegewebes begünstigt werden können, wie man es bei allgemeiner Kachexie oder Marasmus bei alten Leuten findet.

Eine andere Form der Entstehung der Divertikel ist die durch Obliteration des Wurmfortsatzes mit anschließender

Stauung am Wurmfortsatzlumen und Folge der Überdehnung der Wandschichten.

Bei einem Fall von Edel fand sich im Coecum um den offenen Eingang zum Wurmfortsatz eine scirrhöse Krebsgeschwulst, die sich auf den Anfangsteil des Wurmfortsatzes etwa 1 cm weit erstreckte und die Wand in eine starre Ringmauer verwandelte. Nur eine etwa kleinbohnengroße Stelle war frei von Karzinom und hier zeigte sich die Ausstülpung, welche die Serosa allerdings nur wenig vorwölbte und eine weite Mündung besaß. Diese war mit Kot gefüllt. Durch die umgebende Infiltration hat nun die Wand ihre Elastizität an dieser Stelle eingebüßt, sodaß der Kot nicht fortgeschafft werden konnte. Die Last desselben und seine Vermehrung durch Zugang aus der nahen Coecumöffnung mußte nun eine allmähliche Ausbuchtung der nachgiebigen Wand herbeiführen. Daß hier auf diesem rein mechanischen Wege ebenfalls ein Appendixdivertikel entstehen konnte, ist leicht verständlich.

Bei einem Divertikel, bei dem die Wanderkrankung deutlich hervortrat, zeigte der Wurmfortsatz eine erbsengroße, prallgespannte Ausbuchtung, gegenüber dem Mesenterialansatz und 2 cm vom distalen Ende entfernt eine starke Vascularisation der Außenfläche, daneben lag eine stecknadelkopfgroße Hervorwölbung der Serosa. Die Hauptmasse der Divertikelwand wurde von der Submukosa und Muscularis mucosae gebildet, während die unterbrochene Muscularis sich zu beiden Seiten des Divertikels nur ein wenig mit ausstülpte.

In Bezug auf die Entwicklung der falschen Divertikel ist Edel der Ansicht, daß sie nicht immer auf eine und dieselbe Ursache zurückgeführt werden kann, sondern daß sie wahrscheinlich von verschiedenen Ursachen abhängig ist, wobei meist mehrere im Einzelfalle zusammenwirken.

Wilkie beobachtete 3 Fälle, bei denen es infolge von Appendixkarzinom zu einer Obliteration des Appendixlumens

gekommen war, die zu einer akuten Entzündungserscheinung mit anschließender Divertikelbildung der Appendix geführt hat.

Enderlin beschreibt einen Fall, bei dem mehrere Momente die Divertikelbildung veranlaßt haben. Es handelt sich um eine ältere Pat., die schon 15 Jahre vor der Operation eine Blinddarmentzündung durchgemacht hatte, die unter Bettruhe wieder zurückgegangen war. Seit dieser Zeit wiederholten sich mehrfach die Anfälle. Bei der Operation fand sich an Stelle des Wurmfortsatzes ein prallgefüllter Tumor mit gallertartigem Inhalt. Vor der Spitze saß ihm ein etwa 6 cm langes Divertikel mit dünner Wand breitbasig auf. Die Appendix selbst war mit einschichtigem Cylinderepithel ausgekleidet, dagegen fehlte solche im Divertikel vollständig. Seine Wand bestand nur aus Bindegewebe mit eingelagerten Lymphocyten, während die Appendix selbst auch eine unzusammenhängende Muscularis aufwies. Nach der Anamnese ist anzunehmen, daß schon der erste Anfall von Entzündung zu einer Obliteration der Appendix an der Basis und zu einer Perforation geführt hatte. An der Stelle der Letzteren war es zu einer Narbenbildung gekommen. Die noch vorhandenen Infektionskeime und die noch sezernierende Schleimhaut des Wurmfortsatzes bewirkten durch wiederholt aufflackernde Entzündungen eine Erhöhung des Innendrucks, der einerseits zur Bildung des Hydrops geführt hatte und andererseits durch allmähliche Ausbuchtung der nachgiebigen Narbe an der früheren Perforationsstelle eine Divertikelbildung entstehen ließ.

Ein weiterer Fall, bei dem hauptsächlich der erhöhte Innendruck zur Bildung von mehreren Divertikeln geführt hat, beschreibt Elbe.

Es handelt sich um Appendixcysten, die mehrfach Divertikel aufwiesen und auch mit gleichem Inhalt wie die Cyste gefüllt waren. Das Divertikel wies eine von der Kommunikationsstelle ausgehende einige mm hohe Leiste auf, durch die es in zwei ungefähr gleich große Abteilungen

zerfällt. Die Leiste war rein bindegewebig und vermutlich der Rest einer Scheidewand zwischen 2 Divertikeln. Die Wand des Divertikels war bindegewebig, die Muscularis und der epitheliale Teil der Schleimhaut fehlten, es bestand eine Auskleidung der Tunica propria.

Zweifellos ist diese Entstehung durch den hohen Druck, unter dem der Cysteninhalt stand, bedingt.

Bei den erworbenen Divertikel nimmt Simon an, daß nicht ein erheblich gesteigerter Druck bei der Entstehung in Frage kommt, wohl aber der physiologische nur wenig gesteigerte intraappendiculäre Druck, der bei einem Defekt der Muskelwand das Uebergewicht erhält, eine Rolle spielt und ebenso auch der Narbenzug, bei der Verziehung des Lumens einwirkt.

Die Entstehung von Divertikeln, die ihren Sitz dem Mesenteriolum gegenüber, also an dem freien Rande des Proc. vermiformis haben, haben nach Mundt ihre Entstehung einer Entzündung zu verdanken, die an einer umschriebenen Stelle durch chronische Verdünnung der Submukosa und Muscularis eine Schwächung bewirkt haben. Eine hinzutretende Stauung innerhalb des Proc. genügt dann, um diese geschwächte Stelle der Wandung vorzuwölben. Die zweite Form der Divertikelbildung erfolgt durch erweiterte Gefäßlücken bei gesteigertem Innendruck und sitzen an der Mesenterialseite.

Ein Fall von Divertikelbildung an der Appendix, der keine Entzündung vorausgegangen war und ihren Sitz auch nicht dem Mesenterialansatz gegenüber, sondern an der Seite des Mesenteriolums selber hatte, beschreibt Mundt näher.

Er berichtet von einem älteren Pat., der unter den Erscheinungen hochgradiger Zirkulationsstörungen ad Exitum gekommen war. Bei der Autopsie zeigte sich unter anderem am Proc. vermiformis, an dessen Kuppe, eine bohnengroße Cyste und zwischen den Blättern des Mesenteriolums zwei

kirschkerngroße Gebilde, die sich als sackartige Ektasien erwiesen und mit dem Lumen des Wurmfortsatzes kommunizierten. Die mikroskopische Untersuchung des Divertikels ergab die völlige Ausstülpung der Schleimhaut, während die Muscularis an der Ausbuchtung keinen Anteil nahm. Die Muscularis war in scharfer Begrenzung durchbrochen und ließ nirgends Ausläufer von Muskelbündel in die Wand des Divertikels ausstrahlen. Mundt konnte deutlich innerhalb der Muskelbündel zwischen ausgestülpter Mukosa und scharf abgebrochener Muscularis große Gefäße zu beiden Seiten des Divertikelhalses hindurchtreten sehen.

Mundt nahm nun an, daß die Divertikelbildung in einem präformierten, aber erweiterten Kanal der Muskelwand erfolgt sein müsse, der allein durch gesteigerten Innendruck zustandegekommen war, daß es sich also um ein Pulsionsdivertikel handeln würde. Berechtigt war diese Annahme, da sich irgendwelche Zeichen, die auf eine frühere Entzündung hingewiesen hätten, nicht nachweisen ließen.

Die Divertikel können nun auch noch durch rein physiologische Momente begünstigt entstehen. Es handelt sich hier um die sogenannten Graser'schen Divertikel. Obwohl Graser seine Erklärung für die Entstehungsweise seiner Divertikelforschung nur für das Vorkommen an der Flexura sigmoidea gegeben hat und auch nur auf diese angewendet haben will, so haben doch eingehende Untersuchungen von Konjetzny und Mertens ergeben, daß die gleiche Erklärung auch für die Divertikel der Appendix angewendet werden kann, da sich dort ähnliche anatomische Verhältnisse vorfinden.

Graser beobachtete eine Darmstenose an der Grenze zwischen Flexura sigmoidea und Rektum, welche durch die Entwicklung zahlreicher Darmdivertikel zustandegekommen war. Graser konnte für die Entstehung dieser Divertikel wichtige Momente feststellen. Es fiel ihm auf, daß die

Schleimhautausstülpung auf ihrem Weg durch die Darmschichten immer von großen Gefäßen umgeben war, sodaß er den Eindruck hatte, daß diese Gefäße die Wegweiser für den Durchtritt der Schleimhaut durch die übrigen Darmschichten abgaben. Um sich über die Gefäßverhältnisse eingehend zu orientieren, nahm er an der Leiche einer 24jährigen Frau eine Injektion der Art. mesenterica inf. vor und härtete anschließend das Colon descendens, die Flexura sigmoidea und das Rektum mit Alkohol. Als er den Dickdarm, der äußerlich ein normales Aussehen hatte, zur mikroskopischen Untersuchung zerlegte, fand er auf Schnitten, die parallel zum Mesenterialansatz geführt wurden, merkwürdige Unregelmäßigkeiten in dem Verhalten der Darmschichten. Auf glatt gelegten Schnitten konnte er sehen, daß an zahlreichen Stellen die Ringmuskulatur unterbrochen und die Längsmuskulatur stark verdünnt war. An solchen Stellen drängte sich die Schleimhaut in die durch das Zurückweichen der Muskulatur entstandenen Lücken hernienartig hervor, sodaß schon makroskopisch eine herniöse Ausstülpung der Schleimhaut durch die Darmmuskulatur wahrgenommen werden konnte. Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß es sich um eine ausgebreitete Bildung falscher Darmdivertikel handelte und zwar, daß sämtliche Ausstülpungen an solchen Stellen saßen, an denen größere Gefäße die Muskulatur durchbrachen. Interessant war der übrige Obduktionsbefund, der eine Mitralinsuffizienz und Stenose ergab, und als deren Folge in den Unterleibsorganen eine hochgradige Veränderung von schwerer Stauung. Anamnestisch ergab sich, daß die Pat. seit Jahren an einem schweren Vitium cordis mit häufigen Kompensationsstörungen gelitten hatte, und dann auch unter den Erscheinungen der Herzinsuffizienz ad exitum gekommen war. Es ist somit verständlich, daß diese großen und zahlreichen Lücken für durchtretende Gefäße als Folge einer hochgradigen Stauung im Gebiete der Mesenterialvenen aufzufassen waren, außer der Stauung, die nach Graser

eine Praedisposition für die Divertikelbildung darstellt. Es kommt also hier zu den rein anatomischen und physiologischen Verhältnissen sekundär pathologische Erscheinungen, die erst die Divertikelbildung veranlassen. Außer der Stauung hat natürlich die Divertikelbildung sekundär noch weitere Gelegenheitsursachen zur Voraussetzung.

Zwei von Konjetzny untersuchte Präparate sollen einwandfrei den Beweis erbracht haben, daß ohne lokale entzündliche Wandprozesse bei Vermehrung des Innendrucks Divertikel entstehen können und zwar an den eben besprochenen Durchtrittsstellen der Gefäße an dem Mesenterialansatz, an den physiologischen Muskellücken, den sogenannten Graser'schen Emissarien. Im Prinzip sind also die von Graser für die Divertikelbildung der Flexura sigmoidea angenommenen Faktoren maßgebend. Die Erhöhung des Innendrucks wurde an den beiden Präparaten durch die vollständige Atresie des Lumens am proximalen Ende bewiesen, aus der sich die hydropische Dilatation des Appendixlumens ohne weiteres ergab. Mikroskopisch waren am Orte der Divertikel keine Hinweise auf einen entzündlichen Prozeß vorhanden. Die begrenzende Muskulatur war nicht sklerosiert und nicht aufgesplittert. Beide Präparate zeigen ungefähr gleiche Verhältnisse. Die Serosa bot nichts Auffälliges. Die einzelnen Wandschichten waren gut gegeneinander abgegrenzt und nirgends fanden sich Narben oder Schwielenbildung. Die Schleimhaut war absolut intakt, ohne irgend welche ulcerative oder sonstigen Defekte. Es fanden sich 3 erbsengroße Ausstülpungen des Lumens in das Mesenteriolum hinein. Die Wand dieser Divertikel wurde im Wesentlichen durch die Mukosa, teilweise auch durch die Muscularis mucosae gebildet. Die Mukosa war ein wenig dünner als sonst und zeigte ebenso wie die übrige Schleimhaut Lieberkühn'sche Krypten. An der Außenwand des Divertikels waren Gefäße zwischen dieser und dem Muskelabschluß, der eine glatte Begrenzung darstellte, zu sehen, die an der Kuppe des

Divertikels vorbeizogen und allmählich dicker werdend ins Mesenteriolum ausstrahlten.

Nach Konjetzny haben die Divertikel, die ohne vorausgegangene Wandschädigung entstehen, ihren Sitz an der mesenterialen Seite und folgen den Gefäßlücken, die die Durchtrittsstellen der Gefäße am Mesenterialansatz sind. Für diese nicht entzündliche Bildungsart muß man also zweierlei als Grundlage annehmen. 1. das tatsächliche Vorkommen eines Locus minoris resistentiae im Sinne einer physiologischen Muskellücke, 2. eine dauernde oder längere Zeit hindurchwirkende Vermehrung des Innendruckes im Appendixlumen.

Konjetzny gibt natürlich zu, daß die proximale Atresie der Effekt eines entzündlichen Prozesses war, nach seiner Meinung aber handelt es sich nur um die Tatsache, daß die Appendix im Bereich der Divertikelbildung keine entzündlichen Prozesse durchgemacht haben und in beiden Fällen die Divertikelbildung in keiner direkten Beziehung zu lokal entzündlichen Schädigungen der Appendixwand stand.

Mertens nimmt in seinem ersten Fall wie Graser und Konjetzny den gleichen Entstehungsmodus an. Der makroskopische Befund seines Falles ergab an der Appendix drei kohlschwarze Anhänge, die sich am Mesenterialansatz befanden. Am eröffneten Wurm entsprachen diesen Höckern kleine Einsenkungen der Schleimhaut. Mikroskopisch war die Schleimhaut in der Umgebung der Divertikel glatt, besaß aber in den Divertikeln Lieberkühn'sche Krypten, die Muscularis mucosae war überall kontinuierlich erhalten, die Submukosa hochgradig verschmälert. Am Durchtritt durch die Muskulatur fanden sich unten und seitwärts der Divertikelkuppe größere Gefäße. Es handelte sich um falsche Divertikel, die durch die Gefäßlücken, welche die Muscularis durchsetzen, sich ausstülpten.

Ribbert kennt 1. Ausstülpungen durch Lücken in der Muskulatur ohne jede Beteiligung einer Entzündung und

2. Divertikel, die auf Grund von eitrigen Entzündungen der Wand entstehen. In die erste Gruppe gehört der von Ribbert besprochene Fall.

An zahlreichen Stellen war es zu Vortreibungen des submukösen fettzellenhaltigen Bindegewebes durch Muskellücken gekommen, ohne daß die Schleimhaut daran beteiligt war. Sie war völlig unverändert und zeigte den Vortreibungen entsprechend nur leichte Einbuchtungen. Nur an zwei Stellen war die Schleimhaut nicht vorgebuchtet. An der einen war so ein mit einer nur wenig veränderten Schleimhaut ausgekleidetes Divertikel entstanden, das an der Konvexität des Wurmfortsatzes die Serosa verdrängte und durch einen engen Hals mit dessen Lumen zusammenhing. An der anderen Stelle war das Divertikel gerissen und die Schleimhaut mit der gedehnten Submucosa auseinandergewichen. In das Divertikel und in die Rißstelle hatte sich die Schleimhaut, der seinem Eingang gegenüberliegenden Wand hineingestülpt, sodaß sie frei gegen das Gewebe des Mesenteriolums, in das sich das Divertikel hineingedrängt, hatte, herausragte, ohne im Übrigen in ihrem Bau verändert zu sein. Von jenem Gewebe selbst wurde sie aber durch eine dicke Schicht von Schleim getrennt, der auch das Mesenteriolum in weiter Umgebung infiltrierte. Der Befund läßt an eine Entstehungsweise denken nach der Auffassung von Graser und Konjetzny.

Weichert demonstrierte einen Fall von multipler Divertikelbildung des Wurmfortsatzes, für den er wiederum den Beweis erbringt, daß diese Bildung nicht als Folge von Entzündungserscheinungen aufzufassen ist.

Die Anamnese des Pat., um dessen Appendix es sich handelt, spricht allerdings nicht gegen die Wahrscheinlichkeit, daß es sich um eine entzündliche Natur von Divertikelbildung handeln könnte. Es ist die Angabe gemacht, daß der Pat. lange Zeit bevor er zur Operation kam, mehrere schwere Blinddarmanfälle durchgemacht habe, die stets auf

konservative Behandlung wieder zurückgegangen seien. Die Anfälle haben sich in größeren Intervallen wiederholt. Ob es sich nun mit Bestimmtheit tatsächlich um appendicitische Attacken gehandelt hat, läßt sich natürlich nicht sagen, da der Pat. nebenbei wegen nervöser Magenbeschwerden behandelt worden war und sich dann herausgestellt hat, daß er an einer Tabes erkrankt war. Vielleicht waren seine Beschwerden schon immer gastrische Krisen und hatten mit der Appendix überhaupt nichts zu tun. Letzteres anzunehmen ist man insofern berechtigt, da der mikroskopische Befund in keiner Weise für eine vorausgegangene Entzündung sprach. Der Befund des Präparats war ungefähr folgender:

Der Wurmfortsatz war an der Basis leicht eingeschnürt, $^1/_2$ cm von der Spitze entfernt waren über der Konvexität 3 Buckel von der Größe je eines Apfelkerns. Nach dem Mesenterium zu ebenfalls 2 cm von der Spitze entfernt zwei weitere, etwa erbsengroße Buckel. Auf der konvexen Seite waren 8 unregelmäßig zerstreute, stecknadelkopfgroße Erhebungen der Serosa. Der mikroskopische Befund wurde dann an 9 besonders markanten Präparaten als folgender gekennzeichnet:

1. Präp. Eine physiologische Gefäßlücke.
2. „ Ein vollständiges Divertikel der Mesenterialseite mit Längsmuskulatur, also mit sämtlichen Appendixschichten.
3. „ Divertikel der Konvexität, enthält alle Schichten bis auf die Längsmuskulatur.
4. „ Submukosaausstülpung unter die Serosa, abgegrenzt durch auffallend starke Bündel der Längsmuskulatur. Diese Submukosaausstülpung erweist sich auf den folgenden Serienschnitten als Divertikel.
5. „ enthält 4 Lumina: Divertikel der Mesenterialseite, 2 Divertikel der Konvexität und das Hauptlumen.

6. Präp. Divertikel der Konvexität sind jetzt völlig abgetrennt, ohne Konnex mit der Appendix, enthalten sämtliche Schichten. Pendelndes Ende der Divertikels. Es erscheint ein neues mesenteriales Divertikel.

7. „ Eine Muskellücke, keinerlei Zeichen von Entzündungen enthaltend.

8. „ Muskellücke und Gefäßeintritt gleichzeitig auf der Konvexitätseite. Eintritt von Submukosa in diese Lücke. Entstehung eines Divertikels.

9. „ Einlagerung lymphatischen Apparats in die Muskulatur sicher keine akute Entzündung. Kein Abszeß. Es kennzeichnen sich diese Stellen als die einzigen in der gesamten Serie. Eine chronische Entzündung anzunehmen wurde auch von pathologischer Seite abgelehnt.

Es ist wohl anzunehmen, daß sich aus dem ganzen Befund Appendixdivertikel, die nicht entzündlicher Natur sind, ergeben.

Die eben besprochenen Arten sind im Gegensatz zu der Divertikelbildung auf der Basis entzündlicher Prozesse weit seltener. Es wird nicht immer leicht sein, aus dem histologischen Bilde die Aetiologie und Entstehungsweise der erworbenen Appendixdivertikel festzustellen.

Nach Aschoff liegt der wichtigste Unterschied der entzündlichen und nicht entzündlichen Divertikelbildung in der Beschaffenheit der die Durchtrittslücke begrenzenden Muskulatur. Bei den entzündlichen Divertikeln ist dieselbe aufgesplittert und von Bindegewebsstreifen durchsetzt, narbig verändert und bei den nicht entzündlichen Divertikeln nicht. Die entzündliche Form der Divertikelbildungen ist ferner nach Aschoff stets als Folge lokaler Wandprozesse aufzufassen und zwar sind es meist intramurale Abszesse, die sich neben allgemein ulcerös-phlegmonöser oder einfacher Schleimhautaffektion entwickelt haben.

Nach Aschoff kommt demnach ebenfalls diejenige Bildungsform in Betracht, die als Folgezustand einer Entzündung aufzufassen sind, wie schon v. Brunn beschrieben hat.

Auch v. Brunn fand an den Stellen, welche den Gefäßen zum Durchtritt dienen, die Muscularis durch Bindegewebe unterbrochen, doch hat er an solchen physiologischen Muskellücken ohne vorausgegangene Entzündungen niemals ein Divertikel gesehen. Ferner macht auch er auf die Unterscheidbarkeit der physiologischen Muskellücken von den pathologischen aufmerksam. Während an die physiologischen Muskellücken normale Schleimhaut grenzt, ist in der Umgebung der pathologischen die Muskulatur auseinandergedrängt und von Bindegewebszügen durchwachsen.

Skubiszewski steht auf dem Standpunkt, daß die Graser'sche Auffassung über die Genese für die Divertikelbildung an der Appendix nicht in Frage kommt, sondern daß ihr Ursprung vielmehr auf Abszeßbildung in der Wand zurückzuführen sei.

Erwähnenswert ist schließlich noch die Entstehungsart nach Ribbert und Zuckerkandl begründeten Lehre von der physiologischen Involution der Appendix im Sinne eines phylogenetischen Prozesses, worauf eine Divertikelbildung beruhen könnte. Mit Recht ist aber heute diese Lehre eines phylogenetischen obliterierenden Prozesses selbst auch von Ribbert wie von allen Klinikern verlassen worden, da sich stets in solchen obliterierenden Wurmfortsätzen Zeichen von pathologischer Beschaffenheit nachweisen ließen (Aschoff).

Zusammenfassend geht aus den verschiedenen angeführten Beispielen deutlich hervor, daß in der Genese der erworbenen falschen Appendixdivertikel die akute Entzündung mit ihren Folgen das wichtigste pathogenetische Moment darstellt. Weitere begünstigende Momente sind: Koprostase und Meteorismus, ferner Zirkulationsstörungen besonders im

Pfortadersystem mit nachfolgender Erweiterung der mesenterialen Gefäße, dann Obliteration besonders am coecalen Ende, mit nachfolgendem intraappendiculären Druck, außerdem kongenitale Wandschwäche und Verlust des perivasculären Bindegewebes durch Marasmus oder Cachexie. Die Entwicklung der Divertikel an den sogenannten physiologischen Muskellücken nach der Graser'schen Theorie kommt eben nur für die Fälle in Frage, die ihren Sitz an der Seite des Mesenteriums haben, eine Stelle die als ein Locus minoris resistentiae aufzufassen ist.

Letzten Endes ist für die Entwicklung der falschen Divertikel im allgemeinen die Auffassung von Edel absolut richtig, da sie nicht immer auf die eine und dieselbe Ursache zurückgeführt werden kann, sondern daß sie meist doch von verschiedenen Ursachen abhängig ist, wobei mehrere im Einzelfalle zusammenwirken.

Abgesehen von den erworbenen falschen Divertikeln gibt es auch angeborene echte Wurmfortsatzdivertikel. Diese sind weit seltener als die erworbenen.

Angeborene Divertikel der Appendix.

Bei dem Fall von Hedinger, der nicht nur die erste Beobachtung eines kongenitalen Divertikels am Proc. vermiformis gemacht hat, sondern auch den ersten sicheren Nachweis einer solchen angeborenen Bildung erbracht hat, handelt es sich um ein Präparat einer Frühgeburt, im 8. Monat, die während dem protrahierten Partus gestorben war. Die Autopsie ergab mehrere Mißbildungen. Die äußeren Genitalien waren mißgebildet, ferner war beiderseits ein Leistenhoden vorhanden. Außerdem war an der Kleinfingerseite beider Hände die Anlage eines 6. Fingers. Ein Nabelbruch war ebenfalls vorhanden.

Die histologische Untersuchung des Präparats ergab zahlreiche Verlagerungen von Mukosaherden in die tiefer

gelegenen Wandschichten, und ferner zahlreiche Ausstülpungen des Lumens. Die Ausstülpungen reichten teilweise bis zur Muscularis, teilweise aber wurde die ganze Darmwand an zirkumskripten Stellen ausgebuchtet. Im ersteren Falle beteiligten sich nur die inneren Schichten der Darmwand an der Begrenzung der Ausbuchtungen, im letzten Fall nahmen sämtliche Teile der Darmwand an der Begrenzung teil. An vielen Stellen fand Hedinger eine primäre Wucherung der Lieberkühn'schen Drüsen.

Zwei weitere Fälle von kongenitalen Appendixdivertikel sind von Sturm beschrieben. Die Präparate stammen von Neugeborenen und zwar von Mißgeburten. Beim ersten Fall fanden sich an der Oberfläche des Präparats an der dem Mesenteriolum gegenüberliegenden Seite zahlreiche kleine Erhebungen, die mit dem Lumen der Appendix kommunizierten. Die Mißbildungen bestanden in Hasenscharte und Wolfsrachen, ferner in einer Niere mit doppelten Nierenbecken und doppelten Ureteren. Eine Mißbildung des Urogenitalsystems im Sinne eines Uterus duplex cum vagina duplici. Beim zweiten Fall waren noch andere Mißbildungen vorhanden: die Nase lag als weicher Rüssel über den Augen, ein knöchernes Gerüst der Nase war nicht da, ebenso fehlte die Knochenbildung zwischen den Augen. Diese waren nur durch eine schmale Brücke getrennt und lagen selbst einander abnorm genähert. An jeder Hand bestand an der Kleinfingerseite die Anlage eines 6. Fingers, der eine Phalanx enthielt. Die große Zehe war beiderseits breit ausgebildet und ergab beiderseits je 3 Phalangen. An den Beckenorganen fand sich ähnlich wie im ersten Fall ein Uterus duplex cum vagina duplici, außerdem bestand ein Meckel'sches Divertikel. Die Oberfläche der Appendix enthielt ebenfalls dem Mesenteriolum gegenüber eine Menge Erhebungen, die mit dem Lumen der Appendix kommunizierten.

Die mikroskopische Untersuchung der Präparate ergab, daß die einzelnen Schichten der Appendixwand vollkommen

intakt waren, und daß sich dort nirgends Zeichen einer Entzündung nachweisen ließen. Es waren zahlreiche Divertikel in den verschiedenen Wandschichten und sehr zahlreiche Follikel vorhanden. Lieberkühn'sche Drüsen waren stark gewuchert und verzweigt.

Da sich nun in den Fällen von angeborenen Appendixdivertikeln neben Hemmungsbildungen auch Mißbildungen fanden, die die Bedeutung von Exceßbildungen besaßen, kommt Sturm zu dem Schluß, daß es sich bei Entstehung der angeborenen Appendixdivertikel ebenfalls um eine Exceßbildung handeln würde und zwar um einen lokalen Gewebsexceß, der sich an den Lieberkühn'sche Krypten abspielen würde, im Sinne einer lokalen Mißbildung.

Schmincke, der zwei weitere Fälle von kongenitaler Divertikelbildung am Proc. vermiformis beobachtete, lehnt die Sturm'sche Deutung der Divertikel als eine Exceßmißbildung ab.

Bei einem Präparat das von Schmincke beschrieben worden ist, war von außen nichts Besonderes zu merken. Dagegen zeigte der mediane Längsschnitt im Organinnern bei unveränderter Außenwand eine Anzahl quergestellter Septen, die das Organ in verschiedene große Kammern teilte, die ihrerseits mit kotigem Inhalt gefüllt waren. In den Schnittpräparaten ergab die mikroskopische Untersuchung, daß die Außenwand der Kammern den normalen Aufbau der Appendixwand besaßen. Die Septen zwischen den Kammern bestanden aus Bindegewebe, das in das der Submukosa der Außenwand überging. Dann folgte lumenwärts eine dünne Lage glatter Muskulatur und darauf Tunica propria mit vereinzelten Follikel und schleimbildendes Cylinderepithel. Jedes Septum war durch einen spaltförmigen Hohlraum in schräger Richtung durchzogen, sodaß die Kammern miteinander kommunizierten. Es fehlte jeder Anhaltspunkt für eine Entzündung.

Ein Fall, der mit dem vorigen große Aehnlichkeit hatte, wurde von Faykiss veröffentlicht. Es handelte sich um ein nußgroßes Divertikel, das der dem Mesenterialansatz abgekehrten Seite saß. In der Wand des Divertikels konnten alle Schichten der Darmwandung nachgewiesen werden. Das Divertikel war von der Appendix durch eine halbmondförmigen Klappe, die eine starke entwickelte Muskulatur aufweist, getrennt. Dieser halbmondförmigen Klappe völlig ähnlichen Leisten fanden sich an der Innenfläche der Appendix, wie auch der des Divertikels. Faykiss meint, daß diese Leisten zwischen denen sich haustrumartige Vertiefungen befanden ein Anfangstadium der Leisten darstellen, die die Höhle der Appendix in einzelne Fächer teile, falls sie tiefer in das Lumen wachsen. Die das Divertikel abgrenzende Leiste drang soweit nach vorne, daß nur ein schmaler elliptischer Spalt übrig blieb als Eingang des Divertikels in das Lumen der Appendix.

Gullota berichtet von einem Zufallsbefund eines angeborenen Wurmfortsatzdivertikels einer 29 jährigen Frau. Das Präparat wurde bei der Obduktion gefunden. An Hand von Serienschnitten konnte er beweisen, daß es sich tatsächlich um kein erworbenes Divertikel handelte. Der Aufbau der Wandung war vollkommen normal und es fehlte jede frische, oder alte entzündliche Veränderung. Das Divertikel hatte nicht am Eintritt der Gefäße, sondern davon entternt seinen Sitz.

Nach Gottstein handelt es sich bei zwei Fällen von multipler Divertikelbildung an der Appendix nach seiner Meinung um nicht erworbene, sondern um kongenitale Divertikel, da sie infolge der Durchtrittsstellen der Gefäße in Graser'schen Emissarien entstanden sind. Ob es sich tatsächlich um angeborene Divertikel handelt, ist nach meiner Ansicht sehr fraglich, denn darüber wäre alleine nur die mikroskopische Untersuchung ausschlaggebend, aber nicht

die Tatsache, daß sie durch die Gefäßlücken ihren Weg genommen haben.

Zunächst ist nun die Frage zu erklären, handelt es sich bei dem Marburger Fall um kongenitale, echte, oder um acquirierte falsche Divertikelbildung an der Appendix. Nach Sturm sind die angeborenen Divertikel an der Appendix bis zu seiner Veröffentlichung nur an Foeten beobachtet worden, die noch anderweitige Mißbildungen aufwiesen. Der allgemeine Status meines Falles ergab in dieser Hinsicht keinerlei Anhaltspunkte irgendwelcher angeborener Mißbildungen. Ein weiteres Moment, das bei dem angeborenen Divertikel der Appendix eine Rolle spielt, ist der histologische Befund der Lieberkühn'schen Drüsen. Hedinger und Sturm fanden diese in ihren Fällen von angeborenem Divertikel stark gewuchert und verzweigt. Ich konnte in meinem Falle gerade gegenteilige Beobachtungen machen.

Viel wichtiger und wohl auch ausschlaggebend für die Beurteilung ob es sich um angeborene oder erworbene Divertikel handelt, ist die Beschaffung der Divertikelwandung. Nach Schmincke liegt der Hauptunterschied darin, ob die Wand des Organs in ihrer Schichtengesamtheit durch die Muskellücken ausgestülpt sind oder nur die inneren Schichten. Es kommt also darauf an, in der Wand des Divertikels alle Schichten der Darmwandungen nachzuweisen, wie dies auch Faykiss betont hat. Die histologische Untersuchung meines Falles hat einwandfrei ergeben, daß die Divertikelwand nicht die gleichen Schichten enthielt wie die der Appendix. Die Muskulatur war deutlich am Fuße der Divertikel scharf abgesetzt und nahm an der Divertikelbegrenzung keinen Anteil. Die eben besprochenen Tatsachen sprechen für meinen Fall, daß es sich vielleicht um angeborene Divertikel handeln könne im negativen Sinne. Daß es sich jedoch um Divertikelbildung handelt, die ihre Entstehungsweise kongenitalen Momenten verdanken, ist anzunehmen. Die mehrkammerige Anordnung des Appendixlumens durch die Leisten sprechen

natürlich für eine angeborene Mißbildung. Berechtigt ist sicher auch die Annahme, daß eine kongenitale Wandschwäche bestanden hat. Erst sekundär sind dann weitere Momente dazugekommen, die die Divertikel entstehen ließen.

Unter den erworbenen Divertikel muß man nun solche unterscheiden, die entzündlicher, bezw. nicht entzündlicher Natur sind (Konjetzny).

Da sich in meinem Fall auch mehrere Divertikel an der Mesenterialseite fanden, könnte man an die Entstehungsweise der nicht entzündlichen nach Graser denken. Mertens und auch Konjetzny nehmen an, daß die nicht entzündlichen ihren Sitz an der Seite des Mesenteriolums haben. Maßgebend ist natürlich auch die Beschaffenheit der Wandung und die Umgebung des Divertikels. Aus meinem mikroskopischen Befund geht jedoch hervor, daß gerade auch an der Basis der Divertikel und deren Umgebung weitgehend alte entzündliche Veränderungen sich vorgefunden haben. Daß es sich bei den Divertikeln meines Präparats um solche nicht entzündlicher Natur handelt, ist daher auszuschließen.

In meinem Fall handelt es sich also um eine multiple Divertikelbildung einer Appendix, die ihre Entstehung einer chronischen Entzündung zu verdanken hat. Als begünstigendes Moment in der Entstehungsweise ist vielleicht noch eine kongenitale Wandschwäche der Appendix anzusehen, die es erleichtert hat, daß durch die beginnende Atresie am coecalen Ende und die vermehrte Schleimproduktion, der erhöhte intraappendiculäre Druck Divertikel entstehen lassen konnte.

Klinische Bedeutung der Appendixdivertikel.

Die Appendix ist an und für sich auch ohne Divertikelbildung ganz besonders zur Erkrankung disponiert und ist auch parallel den Tonsillen ein sehr häufig erkranktes Organ.

Schätzungsweise besitzt nach Aschoff von den Erwachsenen nur jeder 4. oder 5. eine gesunde Appendix. Es ist daher verständlich, daß für den Träger einer Appendix mit Divertikel der Wurmfortsatz naturgemäß erst recht eine ständige Gefahr bedeutet. Die Folgezustände eines Appendixdivertikels können sehr verschiedenartig sein, sodaß auch die prognostischen Aussichten davon abhängig sind. Zunächst kann ein derartiges Organ viel leichter durch Stagnation des Inhaltes und Empyembildung zu einer akuten und dann zu einer recidivierenden Entzündung führen. Letzteres häufiger, da den Appendixdivertikeln in den meisten Fällen eine akute Entzündung schon vorausgegangen war, der sie ihre Entstehung größenteils verdanken. Unter der akuten Entzündung ist eine Diverticulitis zu verstehen. Eine besonders große Gefahr ist die einer Perforation, die ebenfalls bei den Appendices mit Divertikel eher eintreten kann, als bei einer normalen Appendix, da es sich durch die vorausgegangene Wandschädigung doch meist um eine relativ dünne Wandung handelt. Bei der Beurteilung der Folgen einer Divertikelperforation ist der Sitz des Divertikels an der Appendix von ausschlaggebender Bedeutung. Sitz das Divertikel an der dem Mesenterialansatz gegenüberliegenden Seite, so gestaltet sich eine Perforation genau in der gleichen Weise wie eine gewöhnliche Appendixperforation. Es kann zur gedeckten Perforation kommen, zur Abszeßbildung oder zur eitrig recidivierenden Perityphlitis oder schließlich zu einer diffusen Peritonitis. Der dritte von Mertens beschriebene Fall beispielsweise zeigt deutlich das perforierende Divertikel bei der Entstehung einer Perityphlitis eine wesentliche Rolle spielen können.

Sitzt das Divertikel an der mesenterialen Seite und reicht es in das Mensenteriolum hinein, so kann nach Konjetzny sich bei ulcerativer Perforation ein phlegmonöser Prozeß im Mesenteriolum entwickeln, der deswegen unheilvoll werden kann, weil gerade solche Phlegmonen des Mesenteriolums

zu jenen Ausgängen der Appendicites in Pylethrombophlebitis mit disseminierten Leberabszessen disponieren, bei welchen für gewöhnlich jede Therapie fruchtlos ist.

Ein Appendixdivertikel von besonders komplizierter Folge ist von Bachlechner veröffentlicht worden. Es handelt sich um ein stielgedrehtes Divertikel von erheblicher Größe. Der Fall kam unter den Erscheinungen einer akuten Appendicitis zur Operation. Der Wurmfortsatz selbst war bei trübserösem Bauchfellenguß nur mäßig entzündet. Von seinem proximalen Ende ging ein blauschwärzlicher, cystischer Tumor nach dem Unterbauch zu aus. Es handelt sich um einen 12 cm langen, an seiner Abgangsstelle um 180 Grad stielgedrehtes Wurmfortsatzdivertikel. Es wurde angenommen, daß es sich um ein angeborenes Divertikel handeln würde. Jedoch ist der ausschlaggebende mikroskopische Befund ob angeboren oder erworben nicht wiedergegeben. Diese Folge eines Appendixdivertikels ist als eine besonders extreme Ausnahme anzusehen.

Auch nach Löhr geben die Divertikel auf entzündlicher Basis gerne den Boden zu neuen Entzündungen ab, nicht unbeträchtlich ist auch die Zahl der Fälle, wo nach Ausheilung der Appendicitis mit Divertikelbildung klinisch dauernd ein Ruhezustand eingetreten ist. Wenn einmal, nachdem die Entzündung zur Ruhe gekommen ist, bei zentral verschlossenem Appendixlumen infolge des durch die Schleimproduktion gebildeten Innendrucks ein Divertikel platzt, so kann Schleimhautepithel außerhalb der Appendix implantiert werden und seine Tätigkeit der Schleimhautproduktion in der Bauchhöhle fortfahren; es bildet sich ein Pseudomyxoma ex processu vermiculari (Löhr). Dieses Pseudomyxoma braucht zu Anfang kaum klinische Symptome zu machen und tritt später oft nur mechanisch hindernd in Erscheinung. Das Krankheitsbild verläuft sehr langsam, braucht viele Jahre bis zu seiner vollkommenen Ausbildung und zur Produktion nennenswerter Schleimmassen.

Auch Ribbert macht auf die gleiche Gefahr aufmerksam. Brütt ist der gleichen Meinung, daß beim Platzen eines mit Schleim gefüllten Divertikels ein Pseudomyxoma peritonei entstehen könnte.

Aus den bisher über die Folgezustände der Appendixdivertikel Gesagten geht hervor, daß sie vielgestaltig sein können und prognostisch eine Gefahr bedeuten können.

Ueber die Diagnose ist zu sagen, daß diese auf ein Appendixdivertikel ohne Laparotomie oder Autopsie niemals zu stellen ist. Alle Fälle, die in der Literatur beschrieben sind, sind Zufallsbefunde.

Literatur.

Arnold: Beitrag zur Kenntnis der Divertikel des Wurmfortsatzes. Mü. med. Wo. 1928. Nr. 8.

Aschoff: Die Wurmfortsatzentzündung Jena 1908.

Bachlechner: Stielgedrehtes angeborenes Divertikel des Wurmfortsatzes. Z. Bl. f. Chir. Jahrg. 51. 1924. Ref. Vollhartt, Zentralor. Nr. 30. S. 830.

v. Brunn, Über Divertikelbildung der Appendicitis. Br. Beitr. Bd. 46. S. 67.

Brütt: Divertikelbildung am Wurmfortsatz. Dt. med. Wo. 1917. Nr. 22.

Edel: Über erworbene Darmdivertikel. Virch. Arch. 1894. Bd. 138.

Enderlin: Ein Fall von Hydrops und Divertikelbildung d. Proc. vermif. Schweizer med. Wo. Nr. 40. 1920. Ref. Brunner. Zentr. Or. Bd. 10. S. 355.

Faykiss: Die Divertikel des Wurmfortsatzes. Magyar. Orvosi Arg. Bd. 27. 1926. Autoref. Zentr. Org. Bd. 35. S. 41.

Faykiss: Über angeborene Divertikel des Wurmfortsatzes. 12. Tag. d. ung. Gesel. Budapest 1925. Ref. Lobmayer. Zentr. Org. Nr. 34. S. 320.

Gottstein: Breslauer Chirurg. Gesellsch. 1911. Zbl. f. Chir. 1911. S. 1121.

Graser: Über multiple falsche Divertikel in der Flex. sigmoid. Mü. med. Wo. 1899.

Grynfeldt u. Chauvin: Diverticule inflammatoire de l'appendice. Etude histologique. Considérations sur la cicatrisation épithéliale des ulcérations appendiculaires. Arch. des. malad. de l'appar. dig. et de la nutrit. Bd. 10. 1920. Ref. Konjetzny Zentr. Org. Bd. 10. S. 39.

Gullota: Sui diverticoli dell' appendice. Un caso di diverticolo congenito. Istit. di anat. patol. univ. Catania 1925. Ref. Wagner, Zentr. Org. Bd. 32 S. 529.

Hedinger: Kongenitale Divertikelbildung am Proc. vermif. Virch. Arch. Bd. 178. 1904. S. 178.

Konjetzny: Zur Pathologie und Klinik der erworbenen Wurmfortsatz-Divertikel. Mü. med. Wo. 1909. S. 2251.

Krabbel: Divertikelbildung bei Appendicitis. Br. Beitr. Bd. 80. S. 121.

Läwen-Burckhardt: Die Chirurgie des Wurmfortsatzes. Kirschner-Nordmann S. 341.

Löhr: Zur Frage des Wurmfortsatzdivertikels und seiner Folgezustände, insbesondere des Pseudomyxoma peritonei. Dt. Z. f. Chir. Bd. 171. 1922. Ref. Colley. Zentr. Org. Nr. 19. S. 58.

Mertens: Falsche Divertikel der Flex. sigmoid. und des Proc. vermif. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. 1902. S. 741.

Mundt: Über Veränderungen der Muskelwand des Wurmfortsatzes. Orth'sche Festschrift 1903. S. 453.

Oberndorfer: Pathologische Anatomie der Appendicitis. Ergebn. d. allg. Pathol. Lubarsch-Ostertag. Bd. 13. 1909.

Ribbert: Beiträge zur norm. u. pathol. Anat. des Wurmfortsatzes. Virch. Arch. Bd. 132. 1893.

Ribbert: Bildung von Divertikel im Wurmfortsatz. Dt. med. Wo. Nr. 9. 1917.

Schmincke: Zur Kenntnis der angeborenen Divertikel der Appendix. Virch. Arch. 1925. Bd. 254.

Schweizer: Divertikelbildung bei Appendicitis. Virch. Arch. Bd. 185.

Seelig: False Divertikula of the vermiforme appendix Annals of surg. 1906 July Angef. v. Krabbel Br. Beitr. Bd. 80.

Simon: Bresl Chirurg. Gesellsch. 1911. Zentr. Bl. f. Ch. S. 1121.

Skubiszewski: Wurmfortsatzdivertikel Gaz. lekarska Jg. 56. 1921. Ref. Jurasz Zentr. Org. Nr. 14. 1921. S. 128.

Stout: A study of divertikulum formation in the appendix. Labor. of surg. coll. of physicians a. surgeons Columbia univ. a. laborat. of surg. pathol. Presbyterian hosp. New-York Arch. of Surg. Bd. 6. 1923. Ref. Salzer Centr. Org. Nr. 23 S. 322.

Sturm: Beitr. zur pathol. Anat. des Wurmfortsatzes. Frankf. Zeit. z. Pathol. Bd. 16.

Weichert: Multiple Divertikel d. Appendix. B. klin. Wo. 1912. Nr. 6.

Wilkie: Carcinoma of the appendix causing diverticula of appendix and acute appendiculare obstriktion Brit. Journ. of surg. Bd. 8. 1921. Ref. Meyer Zentr. Org. Bd. 13 S. 468.

Zuckerkandl: Über die Obliterat. d. Wurmfortsatzes beim Menschen. Anat. Hefte Bd. 4. 1894.

Zum Schlusse der Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht

Herrn Professor Läwen

für die Ueberlassung des Themas,

Herrn Professor Klapp

für die Uebernahme des Referats zu danken. Für die freundlichen Ratschläge, sowie die Durchsicht der Arbeit bin ich

Herrn Professor Wiedhopf

zu Dank verbunden.

Lebenslauf.

Am 8. April 1901 wurde ich, Maximilian, Freiherr Hofer v. Lobenstein, Sohn des Königl. Preuß. Oberst a. D. Georg, Freiherr Hofer v. Lobenstein und seiner Ehefrau, Hildegard, Gräfin Leiningen-Billigheim zu Karlsruhe i. Baden geboren. In Karlsruhe besuchte ich die Privatvorschule. Bei der Versetzung meines Vaters nach Marburg a. Lahn kam ich 1912 in das Gymnasium Philippinum. 1913 wurde ich im Kadettenhaus Karlsruhe aufgenommen. 1917 wurde ich nach Berlin-Lichterfelde in die Hauptkadettenanstalt versetzt. Nach der Auflösung des Kadettenkorps 1920 wurde ich von der staatlichen Bildungsanstalt Berlin-Lichterfelde übernommen und bestand dort Ostern 1922 die Reifeprüfung. Ich studierte in Freiburg, Köln und Marburg. In Marburg bestand ich im Frühjahr 1925 die ärztliche Vorprüfung, im Januar 1928 das medizinische Staatsexamen. Seit 15. Februar d. Js. bin ich als Medizinalpraktikant an der chirurgischen Universitätsklinik in Marburg a. Lahn tätig.

Meine akademischen Lehrer waren:

in Freiburg: Boeker, Fischer, Himstedt, Oltmanns, Spemann, Stöhr, Wieland.

in Köln: Aschaffenburg, Dietrich, Frangenheim, Füth, Moritz, Siegert, Tillmann.

in Marburg: v. Auwers, Bonhoff, Burckhardt, Claussen, Dittler, Freudenberg, Göppert, Grüter, Gürber, Hildebrand, Klapp, Korschelt, Kehrer, Kretschmer, Kutscher, Läwen, Moog, E. Müller, W. Müller, Ruete, Schäfer, Scharnke, Schwenkenbecher, Stargardt, Take, Uffenorde, Veit, Versé, Wiedhopf, Wieloch, Zangemeister.